

УДК 330

С.Л. КУЧЕР

Київський національний університет технологій та дизайну

## ЗАСТОСУВАННЯ КІБЕРНЕТИЧНИХ МЕТОДІВ У ПРОФОРІЄНТАЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

*Робота присвячена використанню методів економічної кібернетики при проведенні профорієнтаційної роботи із майбутніми фахівцями. Пропонується застосовувати метод експертних оцінок для полегшення прийняття рішення керівником, щодо прийняття на вільну вакансію претендента. Метод аналізу ієрархій є корисним майбутнім фахівцям при виборі місця роботи із врахування критеріїв вибору.*

**Ключові слова:** метод експертних оцінок, метод аналізу ієрархій, експерт, претендент, критерії вибору.

В сучасних умовах розвитку освіти в Україні постає одна із найважливіших проблем це працевлаштування майбутніх фахівців. Процес влаштування на роботу можна розглядати із двох боків: з боку роботодавця та фахівця. Лише взаємне порозуміння і відповідність цілої низки критеріїв роботодавця і вимог до праці з боку фахівця забезпечують працевлаштування останнього. Профорієнтаційну роботу з майбутніми фахівцями необхідно проводити на останніх курсах їх навчання у вишах. При розв'язанні даної проблеми важливим і актуальним є залучення сучасних кібернетичних методів, а саме, експертних оцінок.

### **Об'єкти та методи дослідження**

Методи експертних оцінок передбачають тривалу і ретельну самостійну роботу експертів над аналізом тенденцій, оцінкою стану і шляхів розвитку об'єкта. Ці методи надають можливість експертам використовувати всю необхідну інформацію про об'єкт, та допомагають при прийнятті оптимального рішення.

### **Постановка завдання**

В статті автором пропонується використати кількісний підхід щодо прийняття рішення фахівцем при виборі місця роботи, який полягає у застосувати деяких кібернетичних методів (методу аналізу ієрархій), а керівнику прийняти на вільну вакансію найкращого претендента (метод експертних оцінок).

### **Результати та їх обговорення**

Основними перевагами методів експертних оцінок є можливість максимального використання індивідуальних здібностей експерта і відносна відсутність психологічного тиску. Експертиза дозволяє обійти труднощі довготермінового врахування якісних змін об'єкта, пов'язаних як із внутрішньою логікою розвитку об'єкта, врахування взаємозв'язків якісних ознак, так і з зміною внутрішніх факторів.

Після закінчення виша перед фахівцем постає проблема вибору місця роботи, яка б задовольняла спеціалізації, рівню заробітної плати та його уподобанням. Здебільшого при прийнятті на роботу претендента керівник (або інший фахівець) проводить бесіду, а далі відбувається обговорення відповідності претендента відкритій посаді. Інколи керівнику важко одноосібно прийняти рішення, тому в обговоренні кандидатури приймають активну участь і інші члени колективу. На даному етапі можливим є застосування методу експертних оцінок і визначення критеріїв однаковості експертних оцінок.

В загальному вигляді задача формулюється так: між  $n$  об'єктами проводяться парні порівняння  $m$  експертами. Результати упорядкування цих об'єктів експертами представлені матрицею ранжування.

Необхідно визначити коефіцієнт відповідності (конкордації) висловлень експертів. Використовуючи матрицю ранжування, побудувати матрицю парних порівнянь для кожного експерта, узагальнену матрицю парних порівнянь та обчислити за допомогою цієї матриці коефіцієнт згоди експертів.

На першому етапі розв'язання цієї задачі необхідно:

1. Обчислити суму оцінок (рангів) кожного об'єкту визначених всіма експертами, далі знаходиться підсумкове значення

$$R_i = \sum_{j=1}^n r_{ij} \quad (j=1, \dots, m),$$

де  $n$  – кількість об'єктів,

$m$  – кількість експертів.

2. Визначити середнє значення суми оцінок.

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i.$$

3. Обчислити суму квадратів відхилень суми оцінок кожного об'єкту від середнього значення суми оцінок.  $S = \sum_{i=1}^m (R_i - \bar{r})^2$  та дисперсію  $D = \frac{S}{n}$ .

4. Коефіцієнт конкордації обчислюється за формулою

$$W = \frac{12 * S}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j},$$

$$T_j = \sum_{k=1}^{H_j} (h_k^3 - h_k),$$

де  $T_j$  – показник зв'язності рангів у  $j$ -того експерта;

$H_j$  – число груп рівнів рангів  $j$ -тої ранжировки;

$h_k$  – число рівнів рангів до  $j$ -тої групи зв'язних рангів  $j$ -тої ранжировки. Якщо зв'язних рангів немає,

то  $H_j$  і  $T_j$  дорівнює нулю.

На другому етапі:

1. Будується матриця попарних порівнянь для кожного експерта. Для цього висловлення кожного експерта представимо у вигляді логічних умовиводів.

*Наприклад:* 1 експерт  $O_1, O_2, O_3, O_4$ , якщо їх значення впорядковані за зростанням.

Матриця попарних порівнянь має наступний вигляд

$E_i$	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$O_4$
$O_1$	-			
$O_2$		-		
$O_3$			-	
$O_4$				-

Всі інші елементи «0» – хибно, або «1» – істина. Порівнюємо  $O_i$  (в стовпчиках) із  $O_i$  (в рядочках) і ставимо або 1, або 0.

Далі будемо узагальнену матрицю, враховуючі матриці порівнянь висловлень кожного експерта.

У <sub>м</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
O <sub>1</sub>				
O <sub>2</sub>				
O <sub>3</sub>				
O <sub>4</sub>				

2. Обчислюється коефіцієнт згоди висловлювань експертів за формулою:

$$U = \frac{4((\sum a)^2 - \sum a)}{m(m-1) \cdot n(n-1)} - 1,$$

де  $\sum a$  - сума елементів узагальненої матриці.

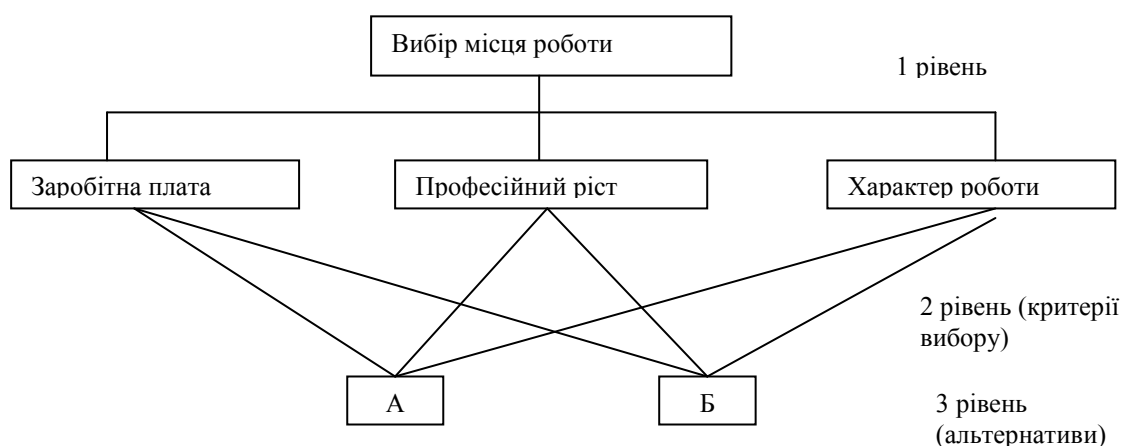
За результатами значення коефіцієнта згоди висловлювань експертів робиться остаточний висновок, щодо конкретного претендента.

В процесі пошуку роботи спеціаліст висуває певні критерії до неї. При прийнятті рішення фахівцем, щодо працевлаштування пропонується застосовувати метод аналізу ієрархій (МАІ). Дієвість даного методу розглядається на конкретному прикладі.

Приклад. Для вибору місця роботи студент використовує метод аналізу ієрархій. Ціль – задоволення роботою, критерії для вибору: посадовий ріст, заробітна плата, характер роботи. Пріоритети: «заробітна плата» суттєво перевищує над «характером роботи» і помірно над «посадовим ростом»; «посадовий ріст» помірно переважає над «характером роботи». Запропоновано 2 місця роботи: А (податковий інспектор), Б (економіст - аналітик). Робота А: «заробітна плата» помірно поступається Б. «Характер роботи» А значно перевищує Б. «Посадовий ріст» А слабко перевищує Б.

Розв'язання.

1. Розглядається ієрархію цієї проблеми.



2. Будується матриця попарних порівнянь для другого рівня. Для цього, спочатку, будується таблиця відносної важливості критеріїв: заробітна плата, ріст, характер.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
з/п і характер						+			
з/п і ріст				+					
Ріст і характер			+						

Де «1» – рівна важливість (еквівалентність); «2» – слабка (злегка) перевага, «3», «4» – помірна перевага; «5», «6» – суттєва перевага; «7» – значна перевага; «8» – сильна перевага, «9» – дуже велика (сильна) перевага.

При формалізації суджень експертів у вигляді матриці попарних порівнянь враховується:

1. кількість матриць на даному рівні дорівнює кількості елементів попереднього рівня;
2. розмір матриці даного рівня дорівнює кількості елементів, розміщених на цьому рівні.

Враховуючи ці два правила необхідно скласти одну матрицю розміром (ЗнаЗ) на другому рівні і три матриці розміром (2 на 2) на третьому рівні.

Матриця другого рівня має такий вигляд:

	З/п	Ріст	Хар-р
З/п	1	4	6
Ріст	1/4	1	3
Хар-р	1/6	1/3	1

Використовуючи дані цієї матриці, отримуємо координати власного вектора (ВВ) та вектора пріоритетів (ВП). Координати власного вектора знаходяться як середнє геометричне елементів відносного рядочка матриці попарних порівнянь.

$$\sqrt[3]{1 \cdot 4 \cdot 6} = 2,89, \sqrt[3]{1/4 \cdot 1 \cdot 3} = 0,91, \sqrt[3]{1/6 \cdot 1/3 \cdot 1} = 0,382.$$

Координати вектора пріоритетів ВП знайдемо в результаті нормування координат вектора ВВ, тобто поділивши кожен координату вектора ВВ на їх суму.

$$\frac{2,89}{4,182} = 0,691, \frac{0,91}{4,182} = 0,218, \frac{0,382}{4,182} = 0,091.$$

	З/п	Ріст	Характер	ВВ	ВП
З/п	1	4	6	2,89	0,691
Ріст	1/4	1	3	0,91	0,218
Хар-р	1/6	1/3	1	0,382	0,091
Сума	1,42	5,33	10	4,182	1,0

Перевірку узгодженості висловлювань експертів виконаємо в такому порядку:

1. Знаходиться найбільше власне значення  $\lambda_{\max}$  матриці висловлювань експертів:

$$\lambda_{\max} = 1,42 \cdot 0,691 + 5,33 \cdot 0,218 + 10 \cdot 0,091 = 3,05.$$

2. Обчислюється індекс узгодженості (ІУ):

$$IY = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3,05 - 3}{3 - 1} = 0,025,$$

де n - розмірність матриці.

3. Знаходиться величина однорідності суджень (ОС):

$$OC = \frac{IY}{BM} = \frac{0,025}{0,58} = 0,043 = 4,3\%$$

де BM – випадкова узгодженість знаходиться із таблиці

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випадкова узгодженість	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Якщо величина ОС перевищує 20%, то експертам необхідно детальніше дослідити задачу та перевірити свої судження.

Матриці третього рівня з обчисленими з них ВВ і ВП приведені нижче.

З/п	А	Б	ВВ	ВП
А	1	1/4	0,5	0,2
Б	4	1	2	0,8
сума	5	1,25	2,5	1,0
Ріст	А	Б	ВВ	ВП
А	1	3	1,732	0,75
Б	1/3	1	0,577	0,25
сума	1,33	4	2,309	1,0
Характер	А	Б	ВВ	ВП
А	1	6	2,449	0,86
Б	1/6	1	0,408	0,14
сума	1,167	7	2,857	1,0

Ці матриці показують в якій мірі альтернативи А і Б відповідають критеріям заробітна плата, ріст і характер, тобто визначають локальні пріоритети. Для того щоб визначити яка з альтернатив найбільше відповідає головній цілі (вибір місця роботи) з урахуванням усіх критеріїв, знайдемо глобальні пріоритети. Для цього виконаємо векторний добуток ВП критеріїв на ВП альтернатив.

	1(0,691)	2 (0,218)	3 (0,091)	Глобальні пріоритети
А	0,2	0,75	0,86	0,380
Б	0,8	0,25	0,14	0,620

$$A : 0,691 * 0,2 + 0,218 * 0,75 + 0,091 * 0,86 = 0,380.$$

$$B : 0,691 * 0,8 + 0,218 * 0,25 + 0,091 * 0,14 = 0,620.$$

Висновок. Альтернатива Б значно перевищує альтернативу А.

#### Висновки

Визначено, що для прийняття рішення щодо вибору найкращого претендента на вільну вакансію варто застосовувати метод експертних оцінок, та знаходити коефіцієнт конкордації. Під час вибору фахівцем місця роботи необхідно враховувати критерії вибору та використовувати метод аналізу ієрархії. Зазначені методи є корисними і мають використовуватись майбутніми фахівцями, тому їх необхідно розглядати під час проведення профорієнтаційної роботи із студентами вищих навчальних закладів.

#### Список використаної літератури

1. Лысенко Ю.Г., Егоров П.В., Овечко Г.С., Тимохин В.Н. Экономическая кибернетика: Учебное пособие; изд. 2-е / Под. ред. д-ра экон. наук, проф. Ю.Г. Лысенко, Донецкий национальный университет . – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2004. – 516 с.

2. Пономаренко Л.А. Основы экономической кибернетики: Підручник. – К.: Київ.нац.торг.-екоп.ун-т, 2002. – 432 с.
3. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.С. Экономическая кибернетика: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2004. – 231 с.
4. Макаркина А.В., Добрыдень Е.Н. Учебно-методическое пособие по курсу «Экономическая кибернетика» для студентов специальности 7.050102 «Экономическая кибернетика». – Краматорск: ДГМА, 2007. – 112 с.
5. Игумнов Б.Н., Загородняя Т.П. Кибернетические основы построения экономических систем для предприятий: Уч. пособие. – Хмельницкий: ТУП 2000. – 344 с.

Стаття надійшла до редакції 12.03.2013

#### **Использование кибернетических методов в профориентации будущих специалистов**

Кучер С.Л.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

Работа посвящена использованию методов экономической кибернетики при проведении профориентационной работы с будущими специалистами. Предлагается применять метод экспертных оценок для облегчения принятия решения руководителем, относительно принятия на свободную вакансию претендента. Метод анализа иерархий есть полезным будущим специалистам при выборе места работы из учитывания критериев выбора.

**Ключевые слова:** метод экспертных оценок, метод анализа иерархий, эксперт, претендент, критерии выбора.

#### **Use of cybernetic methods in the vocational orientation of future specialists**

S. Kucher

*Kiev National University of Technologies and Design*

Work is sanctified to using of methods of economic cybernetics for realization of work with future specialists. It is suggested to apply the method of expert estimations for the facilitation of decision-making by a leader, in relation to an acceptance on the free vacancy of pretender. A method of analysis of hierarchies is to the useful future specialists at the choice of job from taking into account of criteria of choice.

**Keywords:** method of expert estimations, method of analysis of hierarchies, expert, applicant, criteria of choice.